Uczenie Maszynowe



Zajęcia

- 10 wykładów (Paweł Kułakowski + Piotr Chołda)

- 3 spotkania laboratoryjne (Jarosław Bułat) + kolokwium

- projekty 2/3/4-osobowe
  (Piotr Chołda, Lucjan Janowski, Krzysztof Rusek, Michał Grega,
  Andrzej Matiolański, Jarosław Bułat)

- wybór projektów: do końca marca

- egzamin ustny z wszystkich wykładów:
  P. Chołda albo P. Kułakowski, losowanie :-)

- ocena końcowa = średnia z egzaminu, labu i projektu, trzeba zaliczyć wszystko

Materiały do zajęć

- wykłady P.K.: tele.agh.edu.pl/~kulakowski/ml
- wszystkie materiały razem na UPELu: tiny.cc/upel-um

Tematy wykładów

1. Wprowadzenie do AI (P.K.)
2. Regresja liniowa, szybkość uczenia, algorytm gradient descent (P.K.)
3. Praca z danymi (P.Ch.)
4. Regresja logistyczna, under/over-fitting, diagnozowanie błędów (P.K.)
5. Wstęp do sieci neuronowych / deep learning (P.K.)
6. Uczenie nienadzorowane (P.K.)

7-8. Metody płytkie w uczeniu nadzorowanym (P.Ch.)

9. Sieci splotowe i rekurencyjne (P.Ch.)
10. Autoenkodery, zanurzenia i uczenie indukowane (P.Ch.)

O co chodzi w AI?



"Westworld" Season 3, HBO, 2020





"Bladerunner 2049", Warner Bros. 2017

… i Big Data:







"Game of Thrones" Season 8, HBO 2019



"Dune", Warner Bros 2021





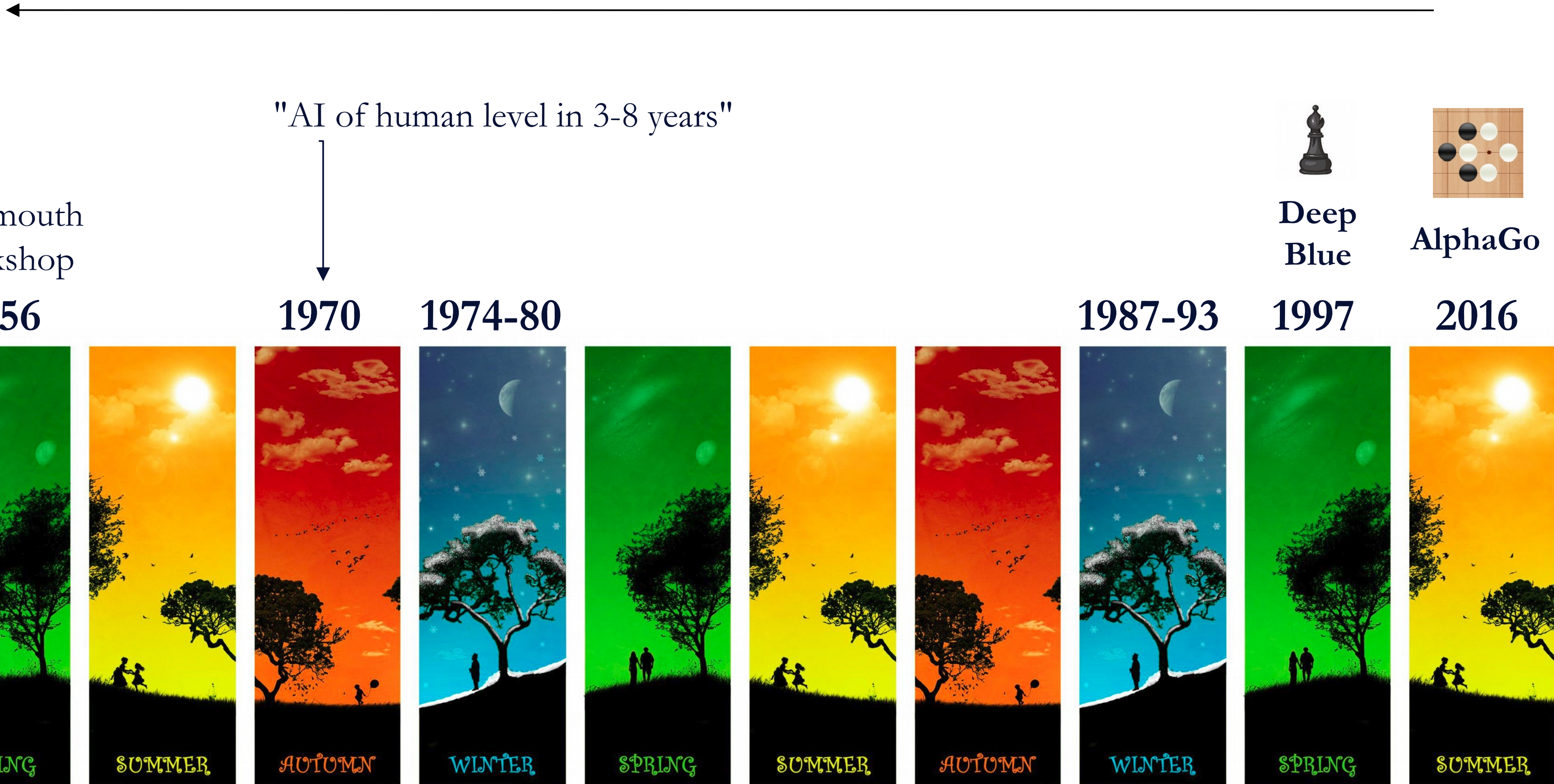
Popularność AI



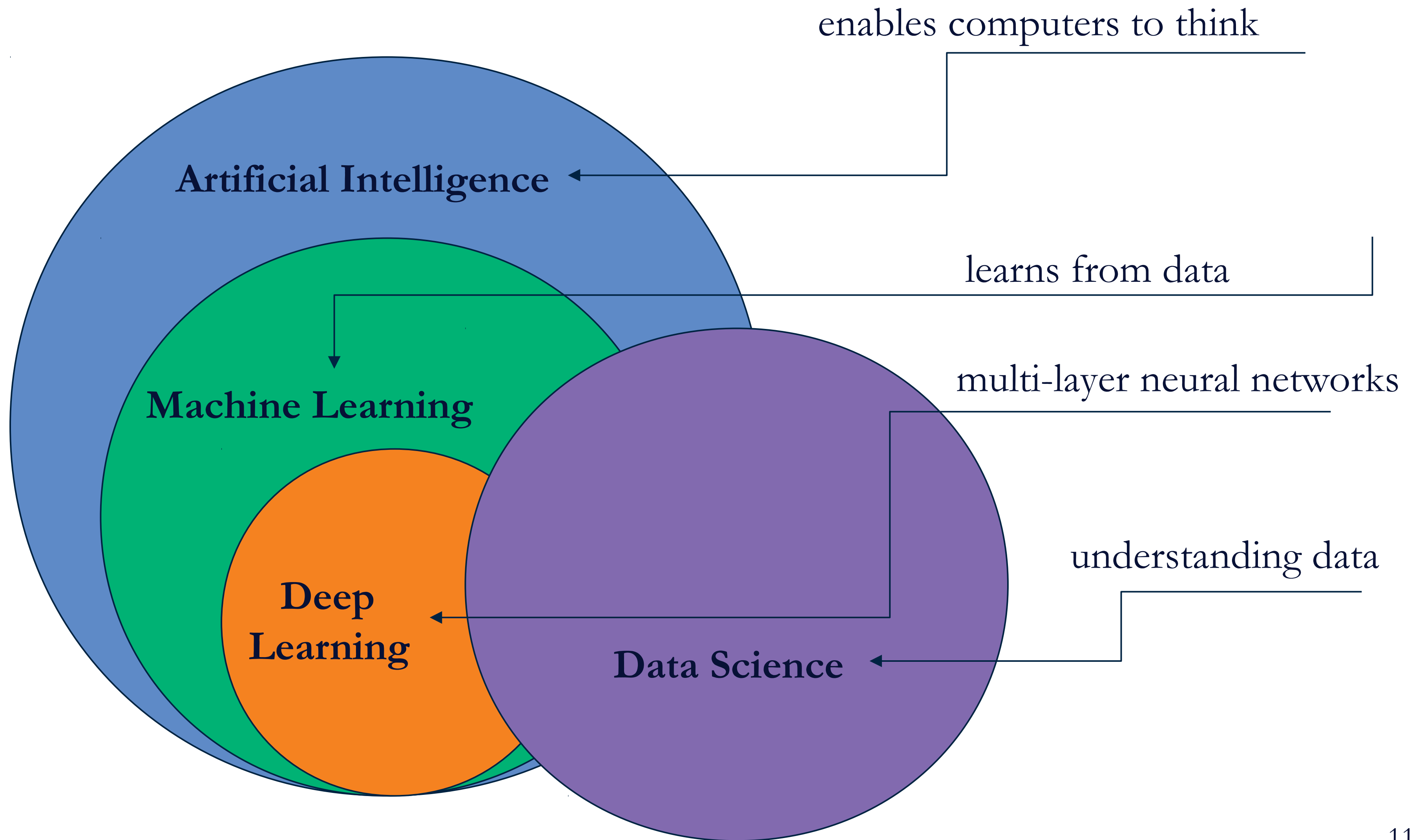
Top Searches and Matching Documents ?

Image Processing	458,307 ›
Artificial Intelligence	388,498 ›
Antenna	307,742 ›
Machine Learning	182,091 ›
Deep Learning	124,618 ›
Cloud Computing	98,694 ›
IoT	66,979 ›
IEEE Sensors Journal	37,472 ›
Optical Fiber Sensor	30,575 ›
Blockchain	16,246 ›
Indoor Navigation	8,935 ›
ıergy Efficiency Relay	3,814 ›

„No AI Winter again”?

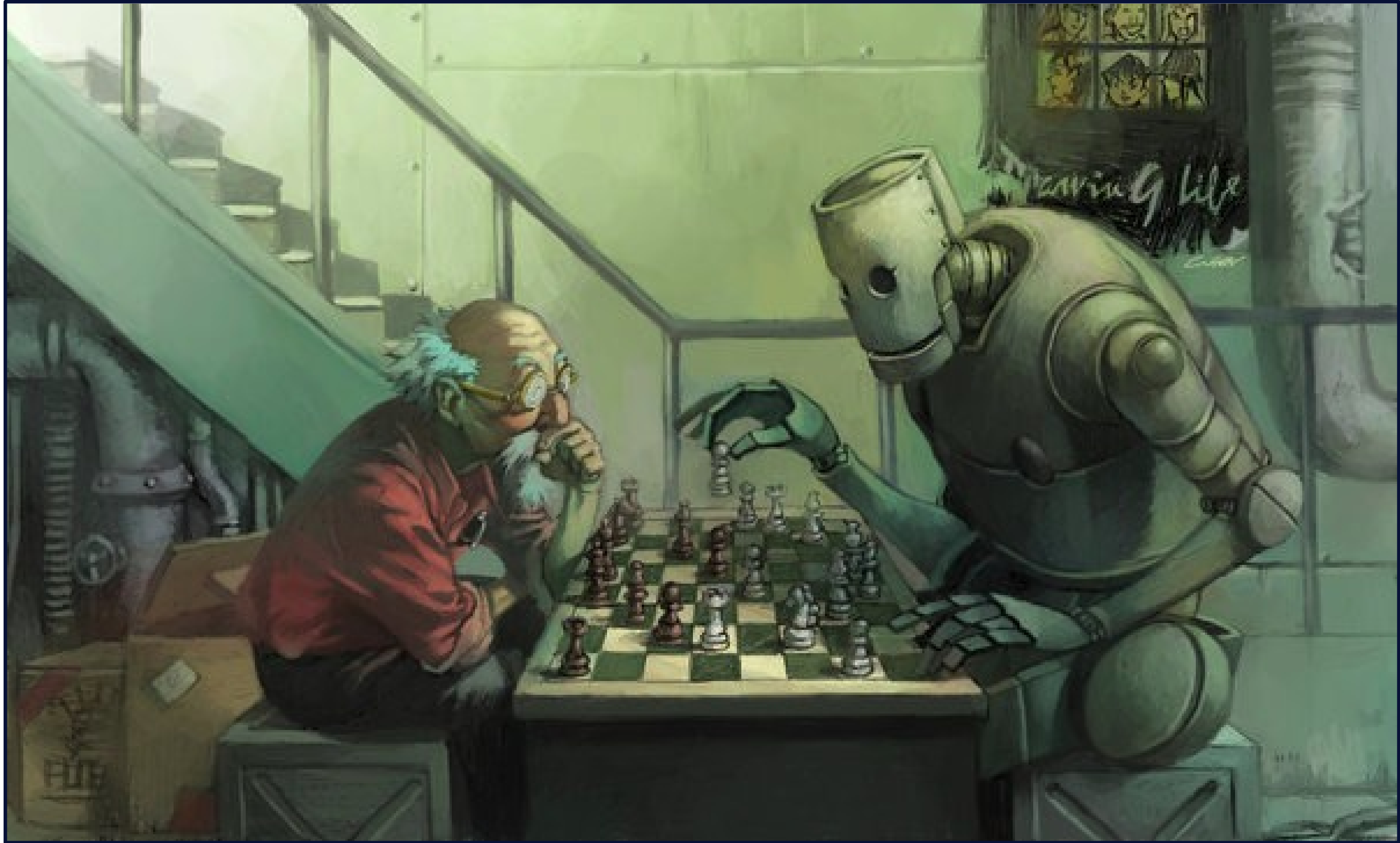


Zakres AI



enables computers to think
Artificial Intelligence
learns from data
Machine Learning
multi-layer neural networks
Deep Learning
understanding data
Data Science

Trudne dla człowieka czy trudne dla AI?



„AI is the new electricity" – A. Ng, 2017

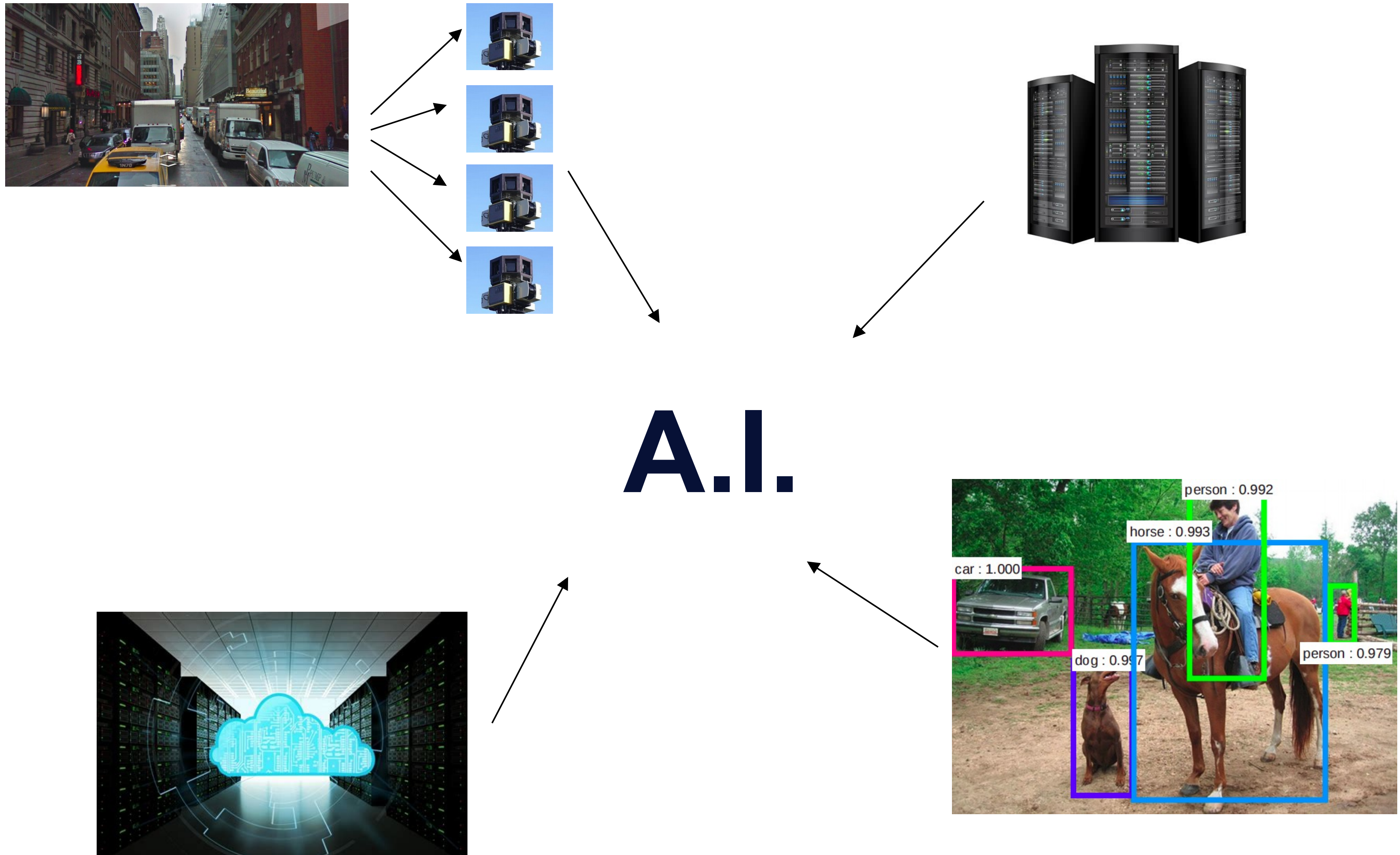


Prof. David Touretzky,
Carnegie Mellon Univ., AI4K12

Pięć podstawowych koncepcji AI:

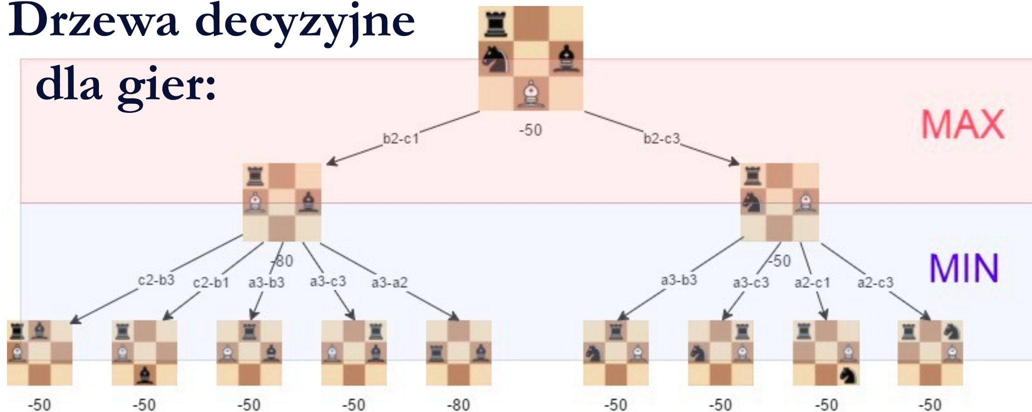
1. Obserwacja/pozyskiwanie danych
2. Modelowanie świata i wnioskowanie
3. Uczenie
4. Naturalne interakcje
5. Wpływ na społeczeństwo

1. Obserwacja i pozyskiwanie danych

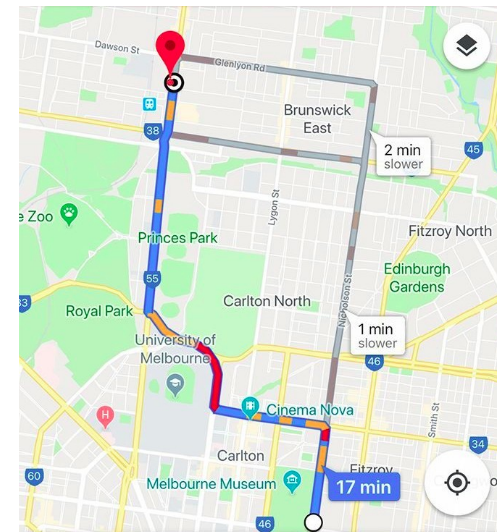


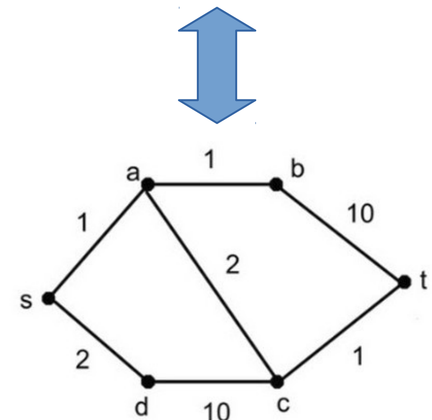
2. Modelowanie i wnioskowanie

Drzewa decyzyjne dla gier:

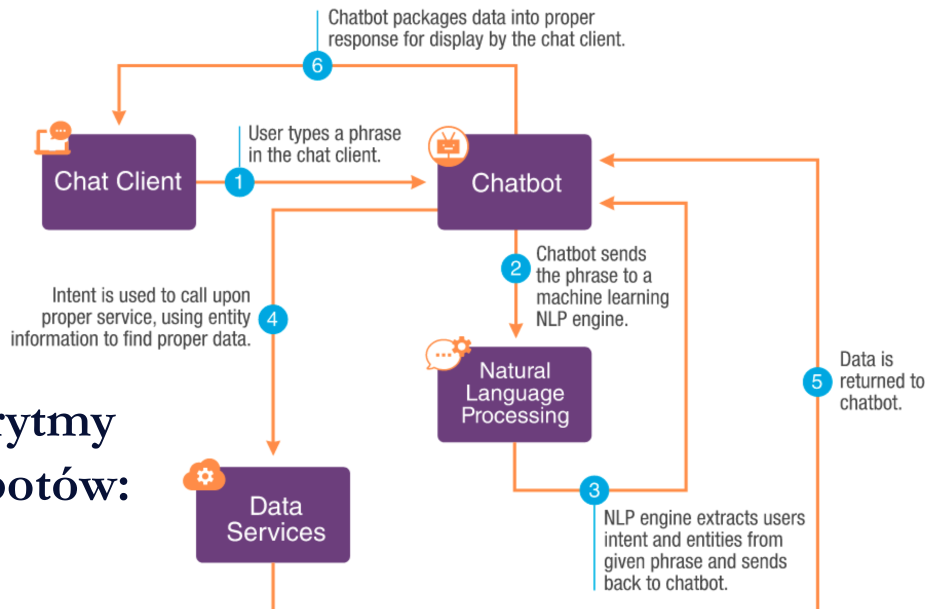


Nawigacja:





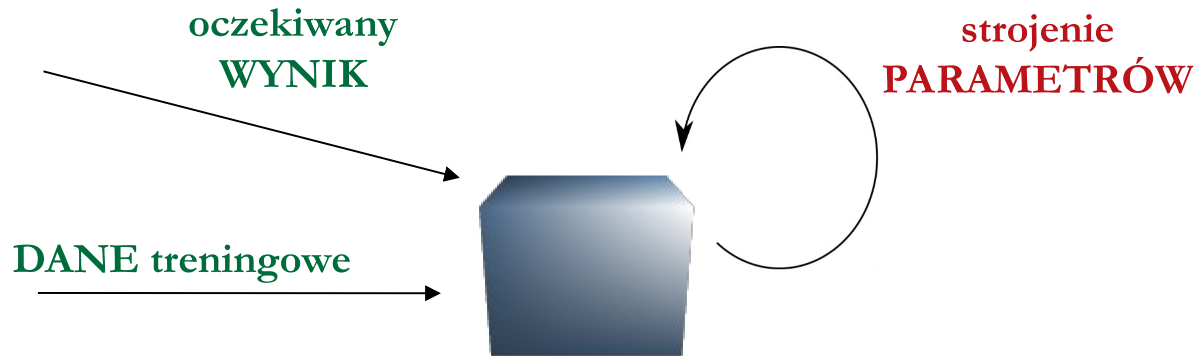
Algorytmy chatbotów:



3. Uczenie (nadzorowane)

You are giving the computer a goal state: 'I want this outcome' and the computer itself is learning how to do it.
That's where the 'machine learning' term comes from.
- Jeff Seibert, Twitter former executive

UCZENIE:

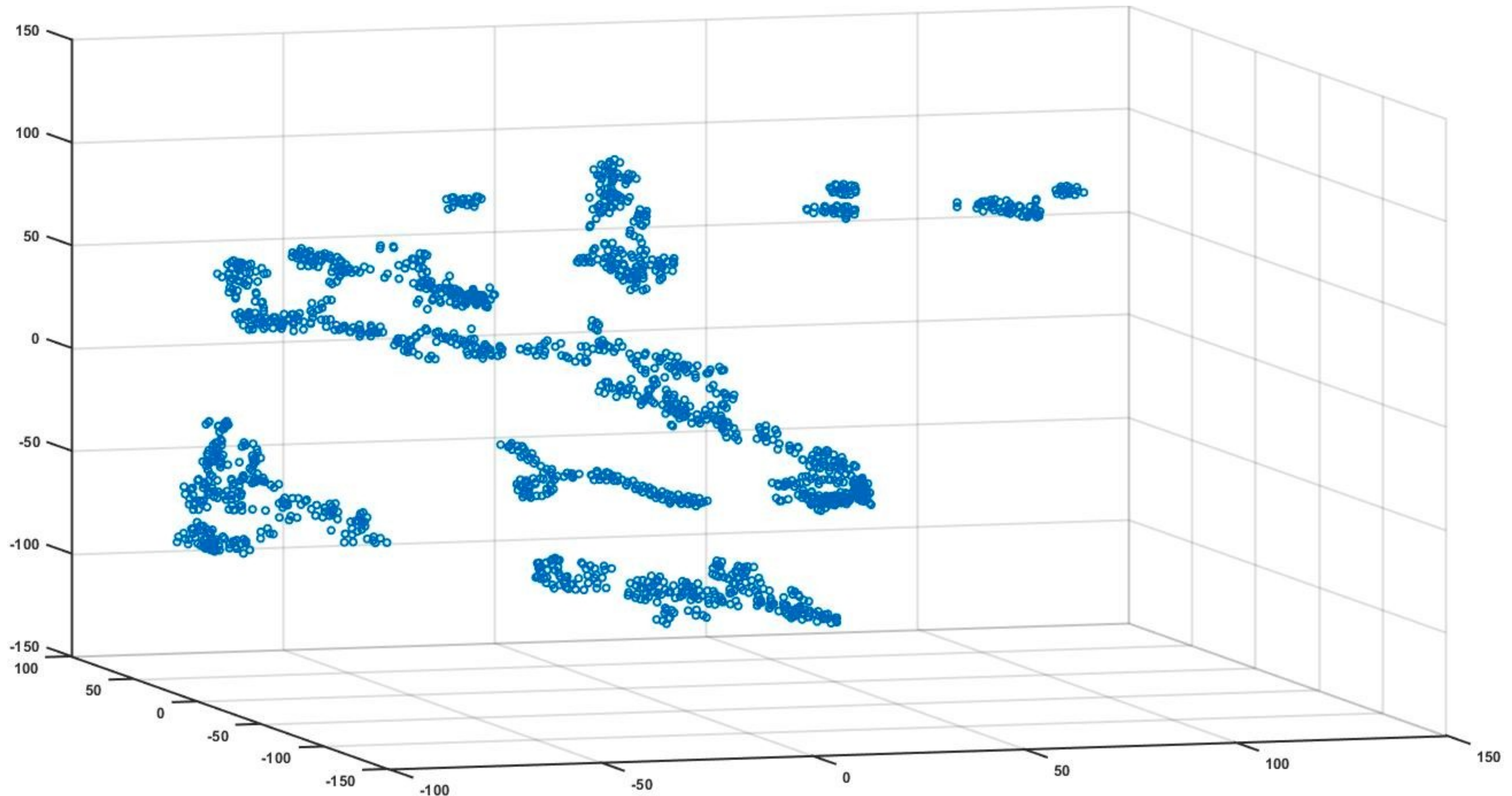


DZIAŁANIE:



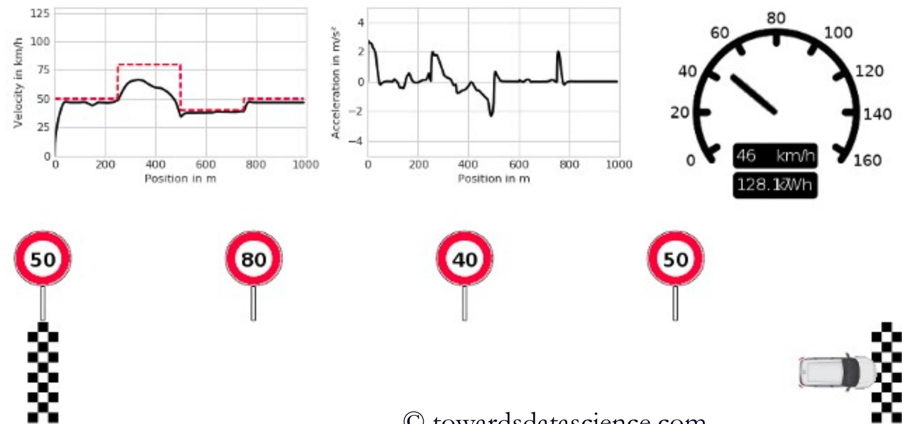
3. Uczenie (nienadzorowane)

Grupowanie danych (*clustering*):



3. Uczenie (ze wzmocnieniem)

Proces uczenia:
- wybór określonej AKCJI
- dostosowanej do aktualnego STANU
- motywowany uzyskiwaniem NAGRÓD



Główne wyzwanie:
- adekwatne środowisko symulacyjne

Co zyskujemy?
- rozwiązania, o których my, *humans*, nie pomyślelibyśmy :-)

Algorytm vs uczenie maszynowe

Stockfish 8:
- komputerowy mistrz z roku 2016
- z dostępem do bazy danych gier
- szybkość: 70 x 10^6 ruchów szachowych / s

AlphaZero:
- uczący się od zera,
  żadnej wiedzy o strategiach,
  bez dostępu do bazy danych
- szybkość: 80 x 10^3 ruchów / s
- stosujący uczenie ze wzmocnieniem
- trening: 4 godziny gry ze samym sobą

Pojedynek (100 gier), grudzień 2017:

AlphaZero wygrywa 28 razy,
72 remisy, ani jednej porażki



D. Silver, *et al.* "Mastering Chess and Shogi by Self-Play with a General Reinforcement Learning Algorithm", arXiv:1712.01815

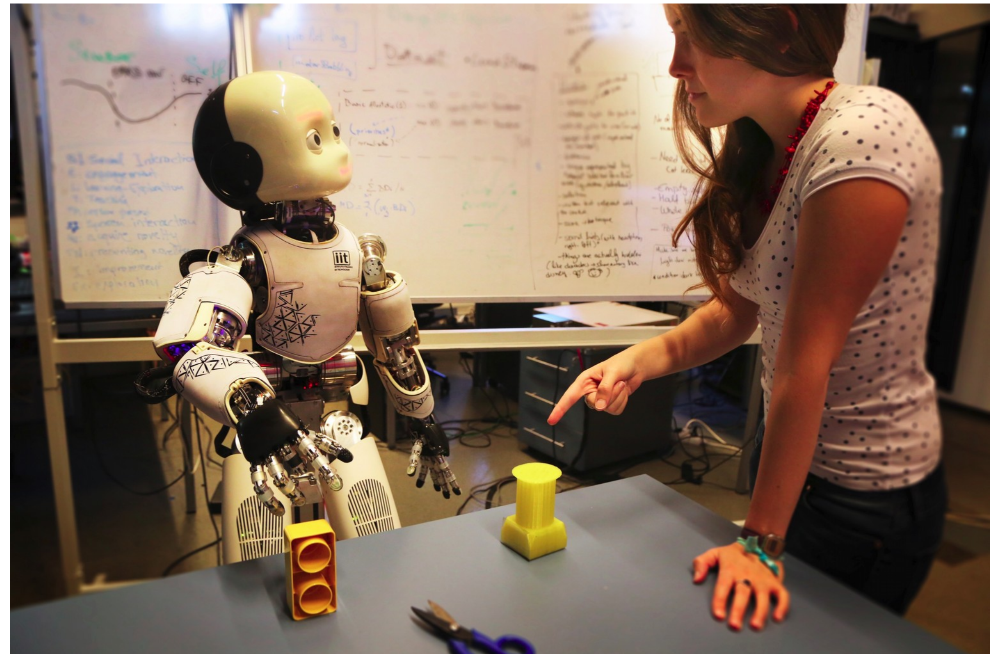
4. Naturalne interakcje

Interpretacja naturalnego języka mówionego

Pojęcia abstrakcyjne

Humor

Zdrowy rozsądek



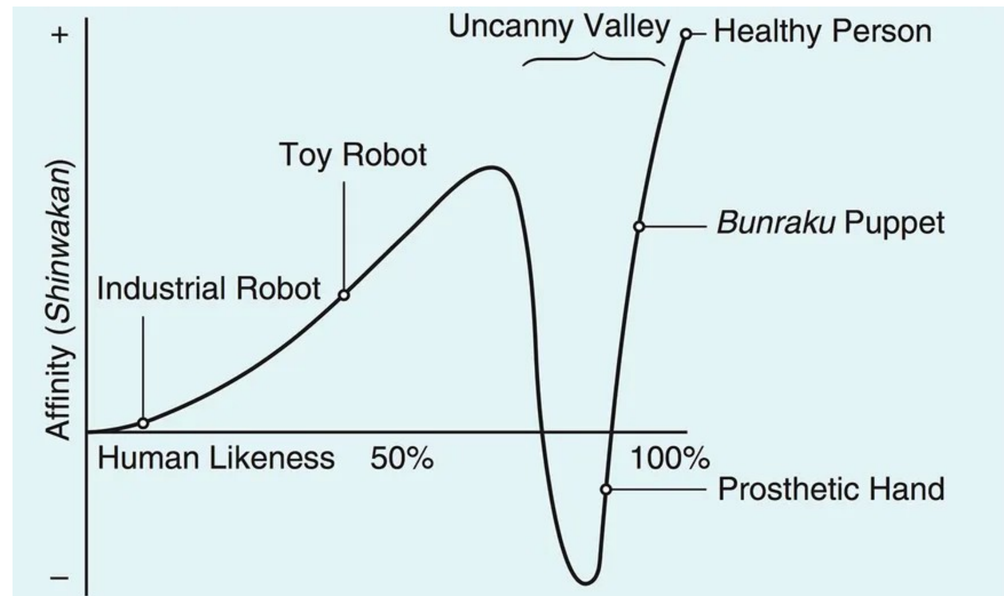
Dolina niesamowitości

uncanny valley

Ludzka akceptacja robotów nie rośnie liniowo wraz z ich podobieństwem do człowieka:



Babyclon, Warszawa 2021
– najczęstsze reakcje: dyskomfort, zaskoczenie, zaniepokojenie



© Masahiro Mori

Relacje: człowiek - AI


"Ex Machina", 2014

Przypadek LaMDA + Blake Lemoine (Google), 2022:

- **LaMDA**: językowy model ML typu transformer, trenowany na bazie rozmiaru 10^{12} słów (chatbot)

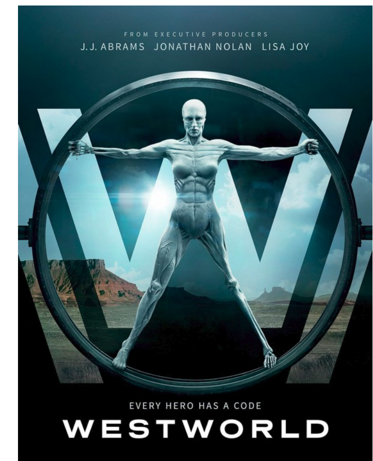
- Blaise Agüera y Arcas, Google VP: "AI nets making strides towards consciousness"

- Blake Lemoine, inżynier zajmujący się LaMDA, zwolniony z firmy po publicznym stwierdzeniu: "LaMDA is sentient" i… chęci zatrudnienia dla niej prawnika

- LaMDA: "sentient AI" czy raczej papuga?



"USS Callister/Black Mirror", 2017

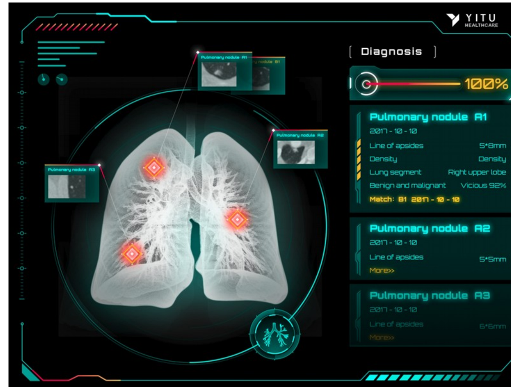


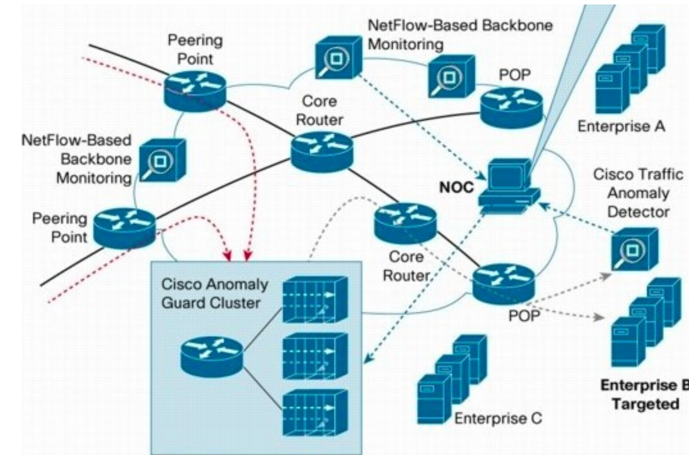
"Westworld", 2016

https://www.washingtonpost.com/technology/2022/06/11/google-ai-lamda-blake-lemoine/
https://www.wired.com/story/lamda-sentient-ai-bias-google-blake-lemoine/

5. Wpływ na nas: zastosowania

Rozpoznawanie obrazów/wzorców/obiektów





Wspomaganie podejmowania decyzji, rekomendacje



Cyberbezpieczeństwo

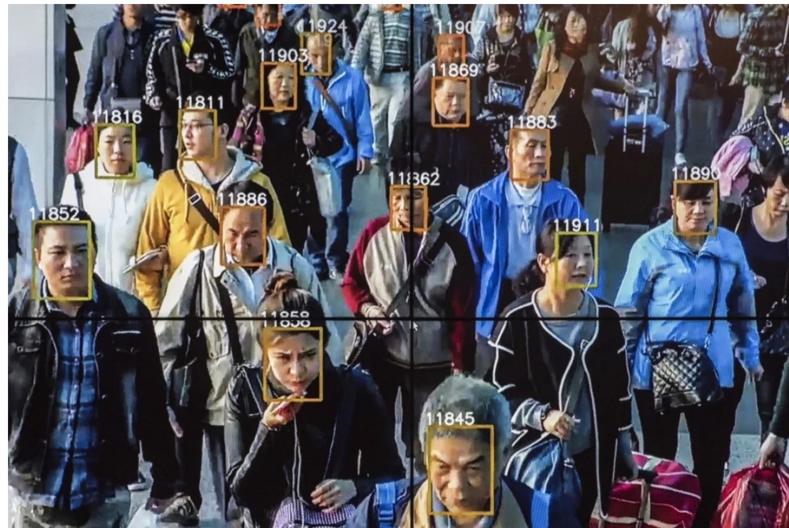


Gaming

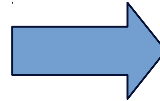
Asystenci – Siri/Cortana/Alexa/Watson/Google As.



5. Wpływ na nas: Big Brother



System rozpoznawania twarzy oparty na kamerach CCTV, Beijing (Gilles Sabrié / The Washington Post)





„We don't want to have any China-like social scoring systems"

– Dita Charaznova, wiceprezydent Parlamentu EU
konferencja European Vision for AI, kwiecień 2021

Kai Strittmatter "Chiny 5.0. Jak powstaje cyfrowa dyktatura", W.A.B. 2020
Simon Denyer, "In China, facial recognition is sharp end of a drive for total surveillance", Washington Post 2018

5. Wpływ na nas: GoogleAmazonFacebookApple

Działanie: (a) tracking, (b) profiling, (c) targeting

Badania M. Kosińskiego, od 2013

Media społecznosciowe: konsekwencje modelu:
- polaryzacja opinii
- propagacja *fake news* (*deep fake*)



"Social Dilemma", Netflix 2020

Cambridge Analytica (2018), Francis Haugen "dmucha w gwizdek" (2021)

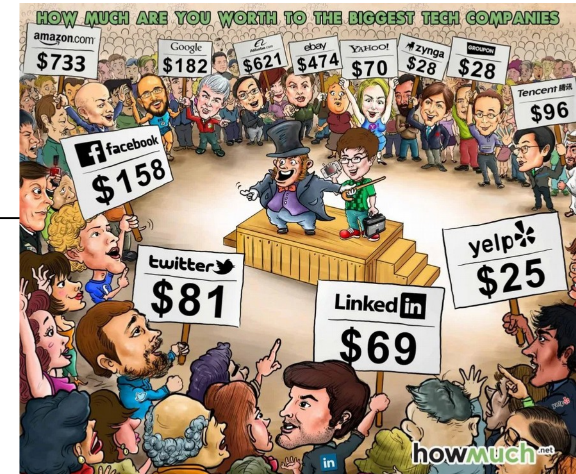
AlgorithmWatch: Instagram daje priorytet zdjęciom osób skąpo-odzianym

M. Kosinski, D. Stillwell, T. Graepel, "Private traits and attributes are predictable from digital records of human behavior", 2013

Y. Wang, M. Kosinski, "Deep neural networks are more accurate than humans at detecting sexual orientation from facial images", 2018

https://algorithmwatch.org/en/instagram-research-shut-down-by-facebook/

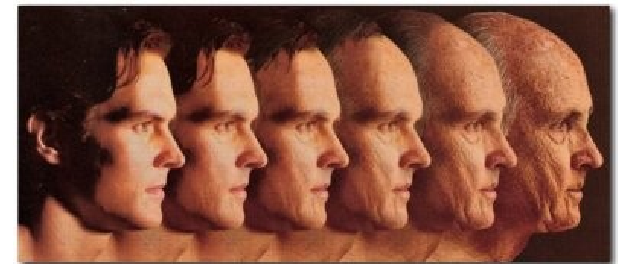
Ile warte są nasze dane?



Wartość danych jednego konta
na FB: **60-400 $***

Internetowy drenaż danych:

- zadania typu HITs (Human Intelligent Tasks) na platformach takich jak MTurk czy Clickworker



- apki :-/ np. face-aging
- captcha
- a przede wszystkim social media + nasze konta: facebook, google, instagram, whatsapp, tiktok, airbnb, linkedin, github, ...

Przygotowanie danych, m.in. czyszczenie, etykietowanie (labeling), odpowiada za **80% czasu** uczenia AI**

---

* źródła: fbme.disconnect.me, Datacoup, wartość giełdowa FB
**raport Cognilityca, "Data Engineering, Preparation and Labeling for AI 2020"

5. Wpływ na nas: podejmowanie decyzji

Decyzje:
kiedy je oddać (lepszym od nas samych) algorytmom?

Nawigacja?

Prowadzenie samochodu?

Serial? Gra? Książka?

Czipsy? Wino? Buty?

...

Studia?

Partia polityczna?

Partner?



Szerzej:
- np. system udzielania kredytów
- ubezpieczenia
- aplikacje o pracę
- wyroki sądowe

Eric Niiler "Can AI Be a Fair Judge in Court? Estonia Thinks So", Wired.com 2019

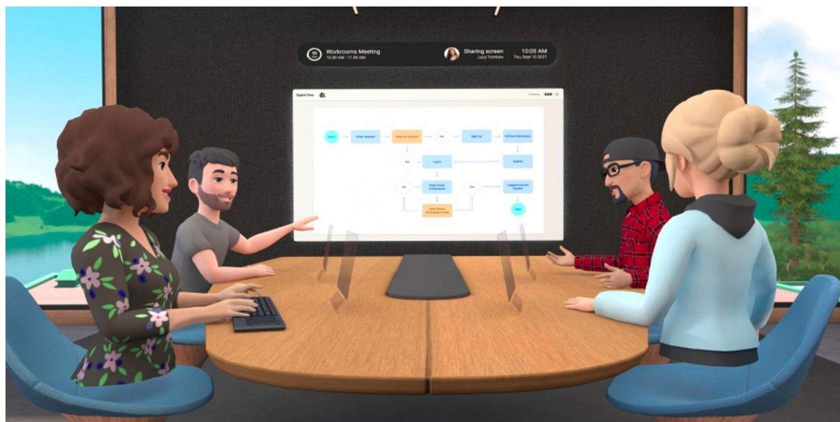
5. Wpływ na nas: metaversa



Decentraland



Sandbox



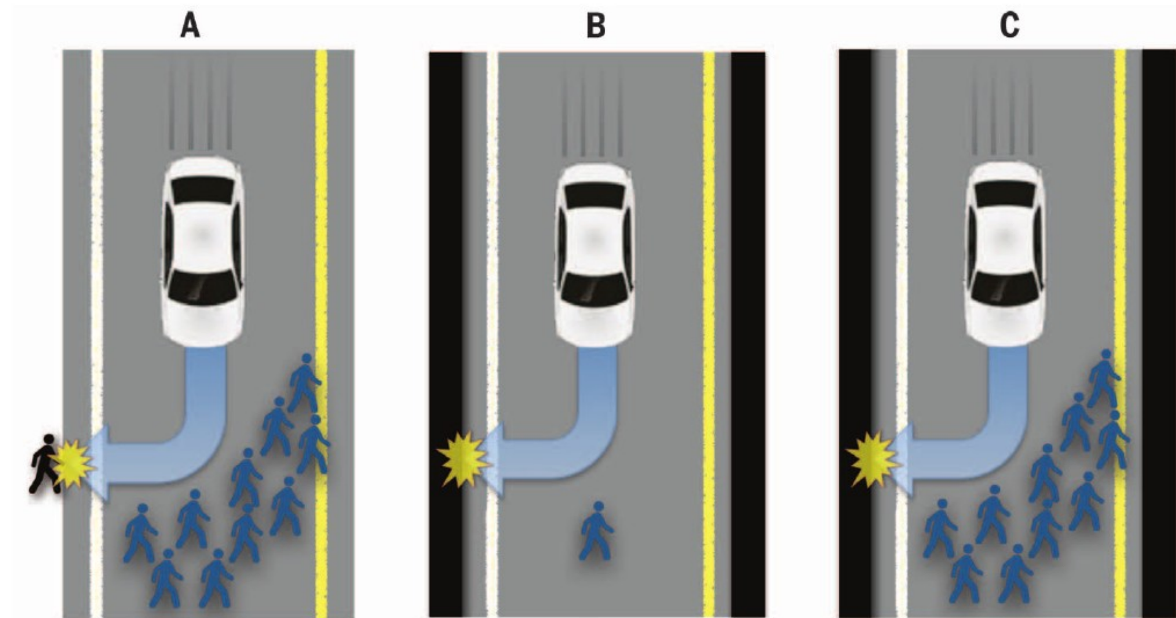
Facebook Metaverse

Dylemat wagonika (wersja AI)

Utilitarian vs **self-protective** **Autonomous Vehicles**

Minimalizacja liczby zgonów

Ochrona pasażerów w pierwszej kolejności



J.-F. Bonnefon, I. Rahwan, A. Shariff, "The Social Dilemma of Autonomous Vehicles", Science 2016

5. Wpływ na nas: oddawanie decyzji AI

1. Sprawiedliwość vs tendencje (*bias*)

2. Transparentność podejmowania decyzji

3. Odpowiedzialność

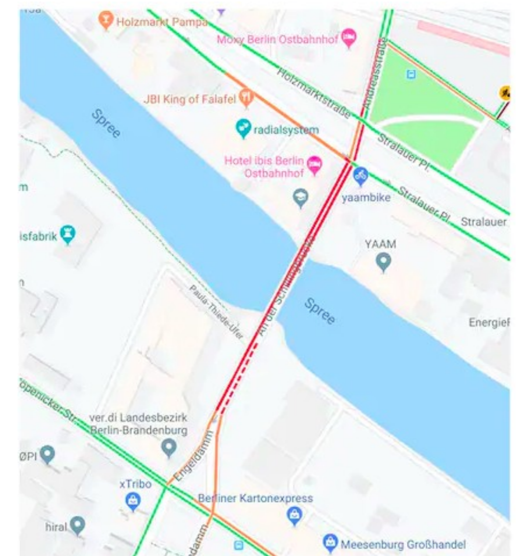
5. Wpływ na nas: oddawanie decyzji AI

1. Sprawiedliwość vs tendencje (*bias*)

2. Transparentność podejmowania decyzji

3. Odpowiedzialność





Most "Schillingbrucke", Berlin

Simon Weckert, "Google Maps Hacks" Performance & Installation 2020

Podsumowanie

AI:

1. Obserwacja i zbieranie danych

2. Budowanie modeli i wnioskowanie

3. Uczenie maszynowe

4. Naturalne interakcje z człowiekiem

5. Wpływ i znaczenie dla nas (personalne, społeczne)

Dziękuję za spotkanie!

Pytania?
Komentarze?

 kulakowski@agh.edu.pl